

**OPTIMASI FORMULA TABLET ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG
DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) DENGAN BAHAN PENGIKAT
GELATIN DAN BAHAN PENGHANCUR EKSPLOTAB MENGGUNAKAN
METODE *FACTORIAL DESIGN***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi**

Oleh:

RACHMAINI SETYAWATI

K 100 140 194

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMASI FORMULA TABLET ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) DENGAN BAHAN PENGIKAT GELATIN DAN BAHAN PENGHANCUR EKSPLOTAB MENGGUNAKAN METODE *FACTORIAL DESIGN*

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

RACHMAINI SETYAWATI

K 100 140 194

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Suprpto, M.Sc., Apt.

NIK. 869

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMASI FORMULA TABLET ANTIOKSIDAN EKSTRAK
BAWANG DAYAK (*Eleutherine Americana* Merr.) DENGAN BAHAN
PENGIKAT GELATIN DAN BAHAN PENGHANCUR EKSPLOTAB
MENGUNAKAN METODE *FACTORIAL DESIGN***

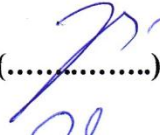

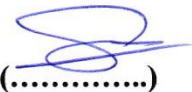
OLEH

RACHMAINI SETYAWATI

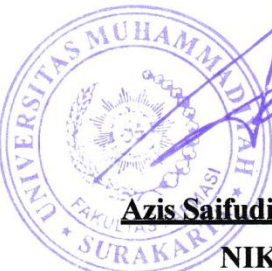

K100140194

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 10 Juli 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- | | |
|---|--|
| 1. Andi Suhendi, M.Sc., Apt. (Ketua Dewan Penguji) | (.....)  |
| 2. Setyo Nurwaini, M.Sc., Apt. (Anggota I Dewan Penguji) | (.....)  |
| 3. Suprpto, M.Sc., Apt. (Anggota II Dewan Penguji) | (.....)  |

Dekan,



Azis Saifudin, Ph.D., Apt.
NIK. 956

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 29 Mei 2018

Penulis



RACHMAINI SETYAWATI

K 100 140 194

OPTIMASI FORMULA TABLET ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) DENGAN BAHAN PENGIKAT GELATIN DAN BAHAN PENGHANCUR EKSPLOTAB MENGGUNAKAN METODE *FACTORIAL DESIGN*

*

Abstrak

Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) selama ini banyak digunakan oleh masyarakat dalam bentuk serbuk, simplisia ataupun rebusan, untuk mempermudah penggunaannya maka dibuat dalam sediaan tablet. Kombinasi bahan pengikat (gelatin) dan bahan penghancur (eksplotab) yang tidak tepat dapat menyebabkan tablet tidak optimum sehingga perlu dilakukan optimasi formula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi optimal bahan pengikat gelatin dan bahan penghancur eksplotab berdasarkan sifat fisik dan aktivitas antioksidannya. Ekstrak bawang Dayak diperoleh dari maserasi menggunakan etanol 96%. Delapan formula tablet dibuat dengan konsentrasi gelatin level bawah dan atas (7:21 mg), eksplotab level bawah dan atas (14:28 mg) menggunakan metode *Factorial Design* yang dianalisis dengan *Design Expert 11 (trial)* untuk mendapatkan formula optimum. Formula optimum diverifikasi dan dianalisis menggunakan *Software SPSS* uji *one sample t-test* dengan taraf kepercayaan 95%. Uji antioksidan ekstrak bawang Dayak dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ 516 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kadar gelatin dan eksplotab dapat meningkatkan kecepatan alir, sudut diam, pengetapan, kekerasan tablet, dan kerapuhan tablet, tetapi menurunkan keseragaman bobot dan waktu hancur tablet. Hasil formula optimum diperoleh kombinasi gelatin:eksplotab masing-masing sebesar (11,62:23,45 mg). Nilai IC_{50} ekstrak bawang Dayak sebesar 59,414 $\mu\text{g/mL}$, sementara % inhibisi tablet ekstrak bawang Dayak dan tablet plasebo sebesar 45,771% dan 1,220%. Aktivitas antioksidan bawang Dayak tidak dipengaruhi oleh kombinasi eksipien tablet.

Kata Kunci: antioksidan, eksplotab, *Eleutherine americana* Merr., *factorial design*, gelatin.

Abstract

Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) have been used by the community in the form of powder, simplicia or decoction, in order to make it easier to use thus it is formed in tablet. The improper combination of binding agent (gelatin) and disintegration agent (explotab) can cause the tablet not to be optimum, so formula optimization needs to be done. This study aims to determine the optimal combination of gelatin and explotab based on the physical properties and their antioxidant activity. Extract of bawang Dayak was obtained from maceration by using 96% ethanol. Eight tablet formulas were made with lower and high level of gelatin concentrations (7:21 mg), low and high level of explotab (14:28 mg) using *Factorial Design* method analyzed by *Design Expert 11 (trial)* to obtain optimum formula. The optimum formula was verified and analyzed by using *SPSS Software* one sample t-test with 95% confidence level. The antioxidant test of bawang Dayak extract was done by using DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) with UV-Vis spectrophotometer at λ 516 nm. The results show that combinations of gelatin and explotab levels can improve the flow rate, angle of repose, tapped density, hardness and the tablet friability, but it decreased weight uniformity and the

disintegration time of tablets. The results of the optimum formula were obtained by a combination of gelatin:explotab each of (11.62:23.45 mg). Bawang Dayak extract IC₅₀ the value was 59.414 µg/mL, while % inhibition of bawang Dayak extract tablets and placebo tablets was 45.771% and 1.220%. Antioxidant activity of bawang Dayak is not affected by the combination of tablet excipients.

Keywords: antioxidant, explotab, *Eleutherine americana* Merr., factorial design, gelatin.

1. PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan senyawa yang berasal dari polusi, asap rokok, alkohol, logam berat, obat-obatan tertentu, serta radiasi (Phaniendra *et al.*, 2015), maka dari itu tubuh memerlukan suatu senyawa yang dapat melindungi dari paparan radikal bebas. Antioksidan dapat menghambat dan mengikat reaksi dari radikal bebas sehingga kerusakan sel dapat dicegah (Winarsi, 2007). Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan adalah Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.).

Bawang Dayak merupakan tanaman obat tradisional khas Pulau Kalimantan yang secara empiris telah digunakan oleh masyarakat Dayak sebagai obat beragam jenis penyakit seperti kanker payudara, kanker usus besar, hipertensi, diabetes mellitus, hiperkolesterol, dan stroke (Fitri *et al.*, 2014). Tanaman ini memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, dengan nilai IC₅₀ 25,33 µg/mL (Kuntorini and Astuti, 2010). Sharon *et al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak etanol Bawang Dayak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolat, steroid dan saponin. Bawang Dayak saat ini telah digunakan oleh masyarakat dalam bentuk serbuk, simplisia, rebusan, ataupun kapsul. Bawang Dayak merupakan tanaman obat multifungsi yang berpotensi besar untuk dijadikan bahan utama obat modern (Galingging, 2009). Hal tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pengembangan pemanfaatan herbal bawang Dayak agar lebih mudah digunakan, sehingga bawang Dayak dapat dibuat menjadi suatu sediaan tablet. Menurut King (1984) sediaan yang terbukti memiliki bentuk yang efisien, sangat praktis serta ideal untuk pemberian zat aktif terapi secara oral adalah sediaan tablet.

Sediaan tablet yang baik memerlukan eksipien seperti bahan penghancur, bahan pengikat, bahan pelicin serta bahan pengisi. Bahan pengikat dan bahan penghancur dalam pembuatan tablet merupakan hal yang saling berlawanan. Konsentrasi bahan yang tidak tepat akan menyebabkan tidak optimumnya tablet yang dibuat dan berpengaruh pada hasil akhir sediaan. Gelatin dipilih karena memiliki daya pengikatan yang tinggi, sehingga dapat menghasilkan keseragaman granul dengan kompresibilitas dan kompaktilitas yang bagus agar dapat menutupi kerapuhan tablet (Kokil *et al.*, 2004). Eksplotab dipilih sebagai bahan penghancur karena memiliki mekanisme *swelling* dan penyerapan air yang cepat, sehingga dapat meningkatkan volume granul terdisintegrasi secara cepat dan seragam (Mangal *et al.*, 2012).

Penelitian yang telah dilakukan Karmini *et al.* (2014) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak bawang hutan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan mutu fisik tablet. Pada penelitian tersebut optimasi formula tablet dilakukan dengan metode *trial and error*, metode ini dapat menangani permasalahan yang terjadi pada saat pembuatan tablet, akan tetapi kurang efektif dan efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan mahal. Optimasi pada penelitian ini bertujuan agar komposisi formula yang didapatkan optimum dan tepat. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *factorial design*, metode tersebut dipilih karena keunggulannya yaitu jika tidak terjadi interaksi, desain ini dapat menunjukkan efisiensi yang maksimum dalam memperkirakan respon utama (hasil terukur yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan), selain itu walaupun ada interaksi yang terjadi, desain ini tetap dibutuhkan untuk mengungkapkan dan mengidentifikasi interaksi tersebut (Bolton and Bon, 2004).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian dilakukan dengan penggunaan konsentrasi zat aktif yang sama pada tiap formula, sedangkan untuk konsentrasi bahan pengikat dan bahan penghancur digunakan konsentrasi yang bervariasi agar dapat diketahui apakah perbedaan konsentrasi bahan pengikat dan bahan penghancur dapat mempengaruhi sifat fisik mutu tablet serta aktivitas antioksidan dari ekstrak Bawang Dayak. Optimasi formula dilakukan dengan metode *Factorial Design* untuk mengetahui interaksi dan efek dari kombinasi gelatin dan eksplotab agar didapatkan kombinasi yang tepat sehingga tablet yang dihasilkan menjadi tablet yang optimum.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu neraca analitik (Ohaus), alat-alat yang digunakan untuk maserasi, *rotary evaporator* (Laborota 4000 Heidolph E-wB), *Moisture Analyzers* (Ohaus), *waterbath* (Memmert), alat-alat gelas (Pyrex), mikropipet (Socorex), kuvet (Hellma), cawan porselein (Pyrex), ayakan granul, volumenometer (Dual Tapped Density 22), alat cetak tablet (Korsch EK-0), Ultrasonik (Brasonic), Inkubator (Memmert), *Climatic Chamber* (Memmert), corong *stainless* pengukur sifat alir, alat uji kekerasan (LIH-1 *hardness tester*), alat uji kerapuhan (LIC-2 *friability tester*), alat uji waktu hancur (LIJ-3 *desintegration tester*), spektrofotometer UV-Vis (GENESYS TM 10 Series).

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah etanol 96% (teknis, Merck), metanol (*pro analysis* Merck), reagen DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (*pro analysis* Sigma aldrich), umbi bawang Dayak yang berasal dari Desa Petuk Katimpun, Kecamatan Jekanraya, Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah, gelatin (Brataco), eskplotab (Brataco), talk (Brataco), magnesium stearat (Brataco), laktosa (Brataco), avicel pH 102 (Brataco), *aqua destilata* (Mitra Medika).

2.2 Jalannya Penelitian

2.2.1 Pembuatan Ekstrak Bawang Dayak

Serbuk halus bawang Dayak sebanyak 1 kg direndam (maserasi) menggunakan etanol 96% (1:7,5) dalam wadah maserasi selama 24 jam, dan diulangi sebanyak 3 kali. Hasil perendaman serbuk simplisia yang dilakukan kemudian disaring. Hasil dari penyaringan maserasi, digabungkan dan diuapkan sebelumnya menggunakan *rotary evaporator*, ekstrak dikentalkan dengan cara diuapkan di atas *waterbath* dengan suhu 60 °C.

2.2.2 Karakterisasi Sifat Fisik Ekstrak

2.2.2.1 Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, bau dan rasa ekstrak dilakukan terhadap ekstrak kental yang telah didapatkan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.2.2.2 Uji Daya Lekat

Ekstrak kental sebanyak 250 mg diletakkan di bagian tengah *object glass* kemudian ditekan dengan *object glass* yang lain, diberi beban sebesar 1 kg dan didiamkan selama 5 menit. *Object glass* yang telah saling melekat dipasang pada alat uji dengan beban seberat 80 g, kemudian dicatat waktu yang didapatkan ketika kedua *object glass* yang melekat terpisah (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989).

2.2.2.3 Penetapan Susut Pengerinan

Ekstrak ditimbang seksama 3 g pada *pan* aluminium yang telah disediakan pada alat *Moisture Analyzers*, kemudian dilakukan pemanasan sampel pada suhu 105 °C dan ditunggu hingga pemanasan selesai, lalu catat hasil yang tertera pada *Moisture Analyzers*.

2.2.3 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Dayak

Lima seri konsentrasi larutan uji dibuat 100, 200, 300, 400 dan 500 µg/mL yang dilarutkan dengan metanol p.a hingga 5 mL. Masing-masing larutan dipipet 1 mL, ditambahkan larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL dan metanol p.a hingga 5 mL, sehingga konsentrasi akhir sebesar 20, 40, 60, 80 dan 100 µg/mL, diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37 °C, diukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 516 nm dengan blanko yang berisi metanol p.a dan DPPH 0,4 mM. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali.

2.2.4 Pembuatan Tablet

Formula tablet antioksidan ekstrak bawang Dayak dibuat secara granulasi basah dengan bobot sebesar 350 mg. Ekstrak yang terkandung dalam setiap tablet sebesar 100 mg. Pada formula I; II; dan

III dibuat menjadi 250 tablet, sedangkan formula IV hingga VIII dibuat menjadi 200 tablet. Jumlah masing-masing formula tablet tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula tablet antioksidan ekstrak bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.)

| Bahan | F I | F II | F III | F IV | F V | F VI | F VII | F VIII |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Ekstrak (mg) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Gelatin (mg) | 7 | 21 | 21 | 7 | 21 | 7 | 21 | 7 |
| Eksplotab (mg) | 28 | 14 | 28 | 28 | 28 | 14 | 14 | 14 |
| Laktosa (mg) | 190,5 | 190,5 | 176,5 | 190,5 | 176,5 | 204,5 | 190,5 | 204,5 |
| Talk:Mg Stearat (9:1) 7% (mg) | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 | 24,5 |
| Bobot per tablet (mg) | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 |

Ekstrak kental yang ditimbang, dicampurkan dengan laktosa sedikit demi sedikit hingga homogen dan terbentuk massa granul yang lembab. Gelatin level rendah ditambahkan *aquadest* 2 mL sedangkan gelatin level tinggi ditambahkan *aquadest* 4 mL dan dipanaskan sampai larut, lalu ditambahkan eksplotab, dan diayak menggunakan ayakan no. 14. Granul dikeringkan menggunakan inkubator pada suhu 40 °C selama 24 jam, lalu diayak lagi menggunakan ayakan no. 16 dan dicampurkan bahan pelicin (Talk:Mg Stearat) dan avicel pH 102 pada granul hingga homogen. Sifat dari zat aktif tablet higroskopis, sehingga sebelum dilakukan pencetakan tablet, granul dikeringkan kembali dengan *climatic chamber* selama 2,5 jam pada suhu 40 °C dengan kelembapan 30% RH, lalu granul dicetak menggunakan mesin tablet *single punch* dengan mengatur kedalaman *punch* atas dan *punch* bawah terlebih dahulu, lalu diatur dengan bobot kurang lebih sebesar 350 mg (Voigt, 1984).

2.2.5 Pemeriksaan Kualitas Granul

Uji kecepatan alir dilakukan dengan menimbang granul sebanyak 50 g, dituang ke dalam corong secara melingkar melewati dinding corong. Penutup corong dibuka dan dihitung waktu alir granul hingga seluruh granul mengalir. Tumpukan granul yang berbentuk kerucut diukur diameternya dan tingginya menggunakan jangka sorong (Siregar and Wikarsa, 2010) untuk mengukur sudut diam granul. Uji pengetapan dilakukan dengan memasukkan granul ke dalam gelas ukur 100 mL sampai tanda batas. Setiap 5 kali pengetapan, diukur dan dihitung perubahan volume yang terjadi. Proses pengetapan dilanjutkan hingga volume granul konstan (Voigt, 1984).

2.2.6 Uji Sifat Fisik Tablet

Uji keseragaman bobot dilakukan dengan menimbang 20 tablet dan dihitung bobot rata-rata tiap tablet. Apabila ditimbang satu persatu, tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang telah ditetapkan kolom A

dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan oleh kolom B, seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan keseragaman bobot tablet

| Bobot rata-rata | Penyimpanan bobot rata-rata dalam (%) | |
|-------------------|---------------------------------------|-----|
| | A | B |
| 25 mg atau kurang | 15% | 30% |
| 26 mg – 150 mg | 10% | 20% |
| 151 mg – 300 mg | 7,5% | 15% |
| >300 mg | 5% | 10% |

(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979)

Uji kekerasan tablet dilakukan dengan meletakkan tablet ke dalam alat *hardness tester* hingga tepat, diberi tekanan hingga tablet retak atau hancur. Kekerasan tablet tertera pada skala saat tablet pecah dengan satuan kg. Kerapuhan tablet diuji dengan mengambil 20 tablet, dibebasdebukan menggunakan *vaccum*, ditimbang dan dimasukkan ke dalam alat *Erweka friabilator*, diputar sebanyak 100 kali. Semua tablet dikeluarkan, dibebasdebukan kembali, ditimbang, dan dihitung % kehilangan berat tablet. Uji waktu hancur tablet dengan memasukkan 6 tablet ke dalam keranjang, lalu keranjang diturun-naikkan secara teratur sebanyak 30 kali tiap menit. Air yang digunakan untuk perendaman bersuhu sekitar 37°C (Ansel, 1989).

2.2.7 Optimasi Formula Menggunakan Metode *Factorial Design*

Hasil yang didapatkan dari pengujian kualitas granul dan tablet setiap formula dimasukkan kedalam aplikasi *Design Expert 11 (trial)*. Formula yang menunjukkan respon paling tinggi digunakan sebagai formula yang optimum dan sebagai pembanding, lalu dilakukan verifikasi pada formula pembanding (Wuryaningtyas, 2017). Optimasi tablet dengan metode *Factorial Design* dilakukan menggunakan aplikasi *Design Expert 11 (trial)*.

2.2.8 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pemeriksaan kualitas granul dan uji sifat fisik tablet dibandingkan dengan persyaratan teoritis dari literatur. Hasil formula optimum yang didapatkan dari *Design Expert 11 (trial)* menggunakan metode *factorial design* dilakukan verifikasi, kemudian dibandingkan hasil verifikasi yang didapatkan dengan nilai prediksi yang tertera pada *Design Expert 11 (trial)* menggunakan *software SPSS v.23* dengan uji *one sample t-test*.

2.2.9 Uji Aktivitas Antioksidan Tablet

Satu tablet ekstrak bawang Dayak dan tablet plasebo hasil formula verifikasi digerus, ditimbang berat total serbuk, diambil setengah dari berat total serbuk, dan dilarutkan dengan metanol p.a

hingga 50 mL. Konsentrasi 250 µg/mL dibuat, lalu dipipet 1 mL, ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM dan dilarutkan dengan metanol p.a hingga 5 mL, sehingga konsentrasi akhir larutan sebesar 50 µg/mL. Pengukuran absorbansi dilakukan setelah 30 menit diinkubasi, dengan λ 516 nm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Determinasi Tanaman Ekstrak Bawang Dayak

Determinasi tanaman dilakukan agar kebenaran taksonomi dari tanaman dapat diketahui dengan melihat bentuk batang, daun, akar, serta bunganya. Berdasarkan surat keterangan determinasi No.659/A.E-1/LAB.BIO/XII/2017, kunci determinasi bawang Dayak adalah 1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10a, 92b, 100b, 103b, 105b, 106b, 107a, 67b, 69b, 70b, 71b, 72b, 73b, 76b, 77b, 79a, 80a → Familia: Iridaceae, 1a, 2a, 3b, 4a, 5a → Genus: *Eleutherine*, 1 → Species: *Eleutherine americana* Merr.



Gambar 1. (a) Bentuk daun & bunga bawang Dayak, (b) Buah & akar Bawang Dayak, (c) Simplisia kering bawang Dayak, (d) Ekstrak kental bawang Dayak

Berdasarkan hasil determinasi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa tanaman yang digunakan pada penelitian ini benar tanaman bawang Dayak.

3.2 Pemeriksaan Serbuk dan Ekstrak Kental Bawang Dayak

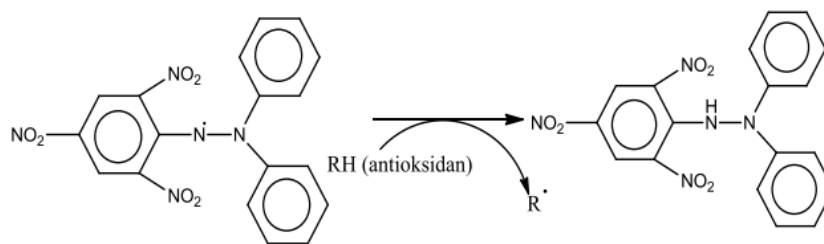
Pemeriksaan serbuk dan ekstrak kental bawang Dayak bertujuan untuk mengetahui kualitas ekstrak yang digunakan. Hasil pemeriksaan tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan serbuk dan ekstrak bawang Dayak

| Pemeriksaan | Hasil Pemeriksaan | |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Serbuk Ekstrak Bawang Dayak | Ekstrak Kental Bawang Dayak |
| Organoleptis | | |
| Bentuk | Serbuk | Kental |
| Bau | Khas | Khas |
| Warna | Coklat | Coklat kehitaman |
| Rasa | Pahit | Pahit |
| Uji daya lekat | - | 0,44 menit |
| Uji susut pengeringan | - | 8,80% |

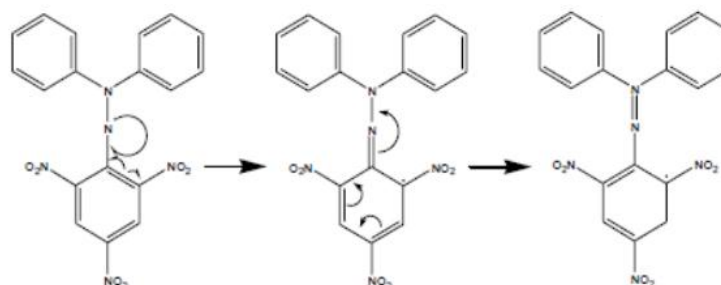
Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kental bawang Dayak memiliki daya lekat sebesar 0,44 menit untuk memisahkan ekstrak dari kedua *object glass*. Uji susut pengeringan dilakukan untuk mengetahui seberapa kadar air dan zat lain yang mudah menguap pada proses pemanasan, terkandung dalam ekstrak bawang Dayak. Hasil yang diperoleh sebesar 8,80%. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995) menyebutkan bahwa syarat uji susut pengeringan <10%, sehingga nilai susut pengeringan memenuhi persyaratan, akan tetapi metode yang digunakan tidak tepat, karena sampel yang banyak mengandung zat yang mudah menguap tidak cocok menggunakan metode pengeringan dengan pemanasan sehingga dapat menyebabkan hasil uji lebih besar dari yang sebenarnya (Andarwulan, 2011 dalam Kumalasari, 2012).

3.3 Uji Antioksidan Ekstrak Bawang Dayak



Gambar 2. Reaksi penangkapan radikal pada metode DPPH (‘Ayyida, 2014)

Ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH berkurang disebabkan oleh adanya penangkapan atom hidrogen, sehingga terjadi penurunan intensitas warna dan penurunan absorbansi. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan yang menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi.



Gambar 3. Resonansi pada struktur DPPH (‘Ayyida, 2014)

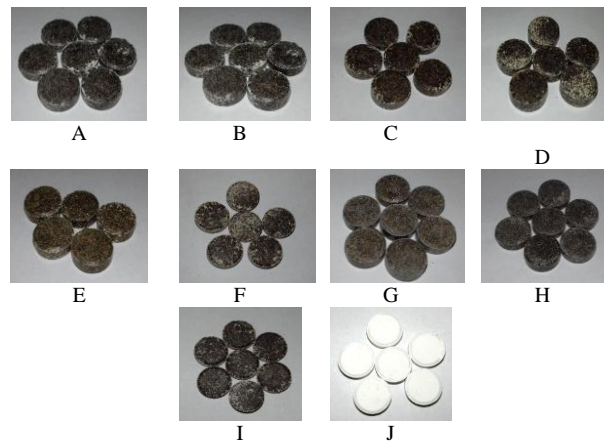
Tabel 4. Hasil uji antioksidan ekstrak bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.)

| Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$) | % Inhibisi | Persamaan | IC ₅₀ ($\mu\text{g/mL}$) |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|--|
| 20 | 31,998 \pm 5,699 | $Y = 0,444x + 23,620$ | 59,414 |
| 40 | 40,819 \pm 4,283 | | |
| 60 | 51,969 \pm 1,461 | | |
| 80 | 59,230 \pm 0,530 | | |
| 100 | 67,147 \pm 3,864 | | |

Data yang diperoleh pada Tabel 4 menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 59,414 $\mu\text{g/mL}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan aktivitas antioksidan ekstrak bawang Dayak termasuk dalam tingkatan yang kuat.

3.4 Organoleptis Tablet

Hasil pemeriksaan organoleptis tablet antioksidan ekstrak bawang Dayak tertera pada Gambar 2.



Gambar 4. Sediaan tablet antioksidan ekstrak bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.)

Keterangan: (A) Formula I; (B) Formula II; (C) Formula III; (D) Formula IV; (E) Formula V; (F) Formula VI; (G) Formula VII; (H) Formula VIII; (I) Formula Optimum; (J) Plasebo

Tabel 5. Hasil pemeriksaan organoleptis tablet ekstrak bawang Dayak

| Pemeriksaan | Hasil Pemeriksaan | Permasalahan |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | Tablet Ekstrak Bawang Dayak | |
| Warna | Coklat kehitaman | Bercak putih pada permukaan tablet |
| Rasa | Pahit | - |
| Bau | Khas ekstrak bawang Dayak | - |

Berdasarkan Tabel 5, terdapat permasalahan pada warna tablet yaitu adanya bercak putih pada permukaan tablet. Hal ini disebabkan oleh zat aktif yang warnanya berbeda dengan eksipien lainnya (Siregar and Wikarsa, 2010) yaitu ekstrak kental bawang Dayak yang berwarna coklat kehitaman, selain itu karena penambahan avicel pH 102 yang dilakukan secara ekstragranular. Penambahan secara ekstragranular dilakukan karena granul yang dihasilkan sebelum penambahan

avicel pH 102 masih sedikit lembap sehingga ketika dicetak menyebabkan sebagian material yang dikempa melekat pada permukaan *punch*. Seharusnya hal ini diatasi dengan mengatur kembali komposisi formula yang tepat agar dihasilkan granul yang kering sehingga pencampuran eksipien dilakukan secara intragranular agar tidak menyebabkan permasalahan pada tablet.

3.5 Pemeriksaan Kualitas Granul Dan Sifat Fisik Tablet

Granul yang telah kering dilakukan pemeriksaan kualitas granul seperti kecepatan alir, sudut diam dan pengetapan.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan kualitas granul

| Formula | Kecepatan alir | Sudut diam | Pengetapan |
|---------|----------------|------------|------------|
| | (g/dt) n=3 | (°) n=3 | (%) n=1 |
| I | 10,05±1,30 | 33,38±0,93 | 3,5 |
| II | 15,69±2,21 | 31,76±0,69 | 3 |
| III | 12,87±1,18 | 32,05±1,49 | 3 |
| IV | 10,30±0,55 | 31,96±0,92 | 3 |
| V | 15,06±1,50 | 32,98±1,20 | 6 |
| VI | 13,75±0,60 | 33,22±0,29 | 4 |
| VII | 15,46±0,60 | 32,01±1,72 | 4 |
| VIII | 13,24±0,51 | 32,25±0,52 | 4 |

Pada pemeriksaan kecepatan alir, semua formula memiliki kecepatan alir yang baik karena kecepatan alirnya >10 g/dt, hal ini telah memenuhi persyaratan seperti yang disebutkan oleh Siregar and Wikarsa (2010). Pada uji pengetapan, semua formula memiliki harga T (%) <20 %, berarti semua formula menunjukkan sifat alir granul yang baik, karena menurut Hadisoewignyo and Fudholi (2013) granul dikatakan memiliki sifat alir yang baik jika indeks pemampatan (T) <20 %.

Tabel 7. Hasil pemeriksaan sifat fisik tablet

| Formula | Keseragaman | CV | Kekerasan | Kerapuhan | Waktu Hancur |
|---------|--------------------|------------|-------------|------------|----------------|
| | Bobot (mg) n=20 | (%) n=1 | (kg) n=3 | (%) n=3 | (menit) n=3 |
| I | 360,15±4,31 | 1,20 | 4,44±0,37 | 0,05±0,03 | 13±0 |
| II | 361,21±5,11 | 1,42 | 5,27±0,83 | 0,05±0,05 | 19,00±0,46 |
| III | 357,91±5,69 | 1,59 | 4,55±0,22 | 0,07±0,01 | 18,27±1,01 |
| IV | 372,45±5,83 | 1,57 | 4,87±0,56 | 0,02±0,03 | 16,96±3,27 |
| V | 358,41±3,39 | 0,95 | 5,86±0,57 | 0,25±0,33 | 17,29±0,06 |
| VI | 357,36±3,85 | 1,08 | 4,70±0,35 | 0,01±0,01 | 17,05±0,41 |
| VII | 365,69±11,17 | 3,05 | 4,65±0,49 | 0,03±0,01 | 23,33±1,49 |
| VIII | 356,99±4,68 | 1,31 | 4,57±0,41 | 0,03±0,03 | 19,19±2,91 |

Keterangan: F I: Formula dengan Gelatin level rendah dan Eksplotab level tinggi; F II: Formula dengan Gelatin level tinggi dan Eksplotab level rendah; F III: Formula dengan Gelatin dan Eksplotab level tinggi; F IV: Formula dengan Gelatin level rendah dan Eksplotab level tinggi; F V: Formula dengan Gelatin dan Eksplotab level tinggi; F VI: Formula dengan Gelatin dan Eksplotab level

rendah; F VII: Formula dengan Gelatin level tinggi dan Eksplotab level rendah; F VIII: Formula dengan Gelatin dan Eksplotab level rendah.

Berdasarkan Tabel 7, keseragaman bobot kedelapan formula memenuhi persyaratan uji keseragaman bobot tablet karena bobot rata-ratanya tidak lebih dari 10% seperti yang disebutkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1979) bahwa tablet dengan bobot >300 mg, penyimpangan (%) dari bobot tablet rata-ratanya sebesar 10% dan tablet yang baik memiliki CV <5 % (Hadisoewignyo and Fudholi, 2013).

Menurut Hadisoewignyo and Fudholi (2013) tablet yang memenuhi syarat kekerasan tablet adalah yang mempunyai nilai 4-8 kg. Hasil uji kekerasan tablet kedelapan formula telah memenuhi persyaratan. Pada uji kerapuhan, tablet dianggap baik memiliki kerapuhan <0,8 % (Hadisoewignyo and Fudholi, 2013). Kerapuhan semua formula telah memenuhi syarat tersebut. Waktu hancur yang dipersyaratkan untuk tablet ekstrak menurut BPOM (2014) adalah <30 menit. Hasil uji waktu hancur semua formula telah memenuhi persyaratan. Hasil pemeriksaan kualitas granul dan sifat fisik tablet (Tabel 6 dan Tabel 7) yang diolah dengan *Design Expert 11 (trial)* menggunakan metode *factorial design* untuk memperoleh persamaan yang menunjukkan pengaruh interaksi dari faktor Gelatin dan Eksplotab tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil persamaan optimasi kualitas granul dan sifat fisik tablet menggunakan metode

factorial design

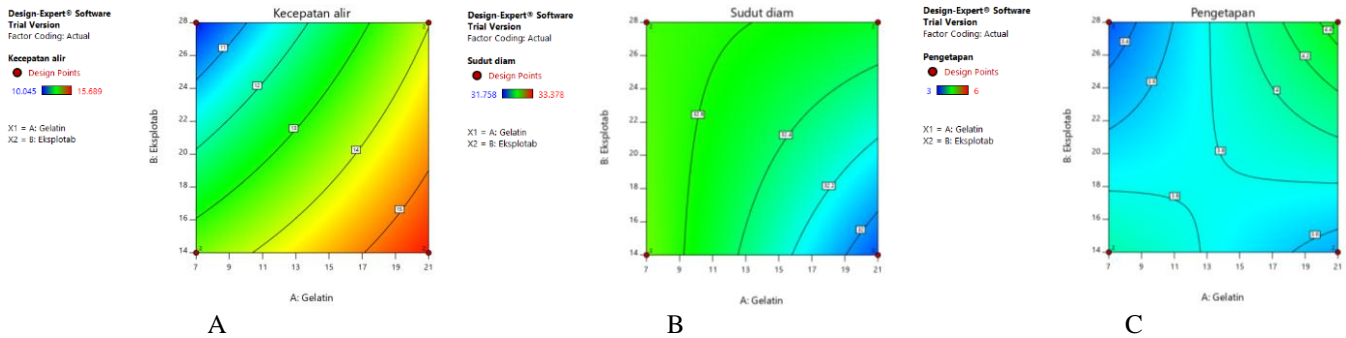
| Uji | Persamaan |
|-------------------|--------------------------------------|
| Kecepatan Alir | $Y = 13,30 + 1,47A - 1,23B + 0,42AB$ |
| Sudut Diam | $Y = 32,45 - 0,25A + 0,14B + 0,17AB$ |
| Pengetapan | $Y = 3,81 + 0,18A + 0,06B + 0,43AB$ |
| Keseragaman Bobot | $Y = 1,52 + 0,23A - 0,19B - 0,28AB$ |
| Kekerasan | $Y = 4,86 + 0,21A + 0,06B + 0,05AB$ |
| Kerapuhan | $Y = 0,06 + 0,03A + 0,03B + 0,02AB$ |
| Waktu Hancur | $Y = 18,02 + 1,46A - 1,63B - 0,06AB$ |

Keterangan: Y= Respon, A= Gelatin, B= Eksplotab, AB= Interaksi Gelatin dan Eksplotab, (+)= Adanya peningkatan, (-)= Adanya Penurunan

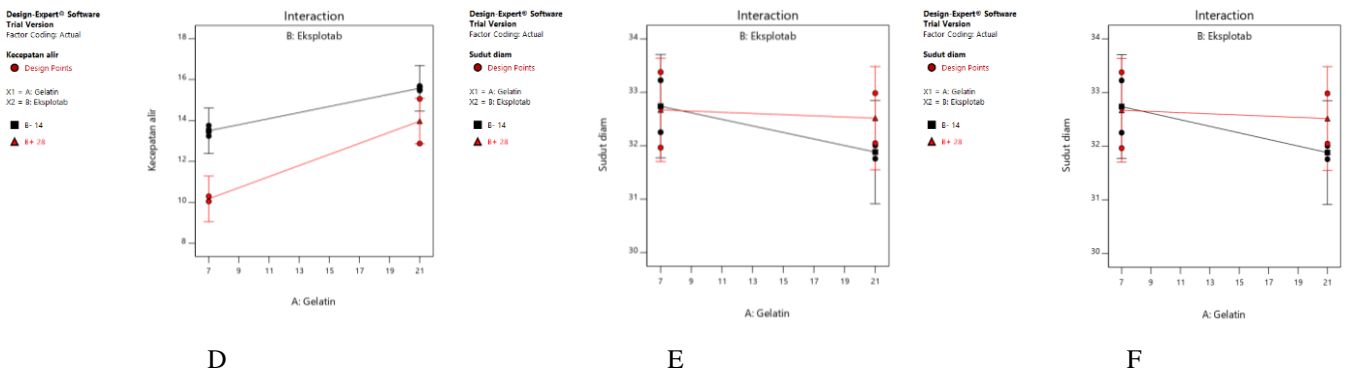
3.6 Optimasi Uji Kualitas Granul dengan Metode *Factorial Design*

3.6.1 Kualitas granul

Pengaruh kombinasi Gelatin dan Eksplotab terhadap kualitas granul dapat dilihat berdasarkan persamaan *factorial design* (Tabel 8) dan *contour plot* serta grafik interaksi (Gambar 3).



Keterangan: Kecepatan alir: Area merah, memenuhi persyaratan; Sudut diam: Area biru, memenuhi persyaratan; Pengetapan: Area biru, memenuhi persyaratan



Gambar 5. *Countor plot* Gelatin dan Eksplotab Terhadap (A) Kecepatan alir (g/dt), (B) Sudut diam ($^{\circ}$), (C) Pengetapan (%). Grafik Interaksi Hubungan Antara Level Gelatin dan Eksplotab Terhadap (D) Kecepatan alir (g/dt), (E) Sudut diam ($^{\circ}$), (F) Pengetapan (%).

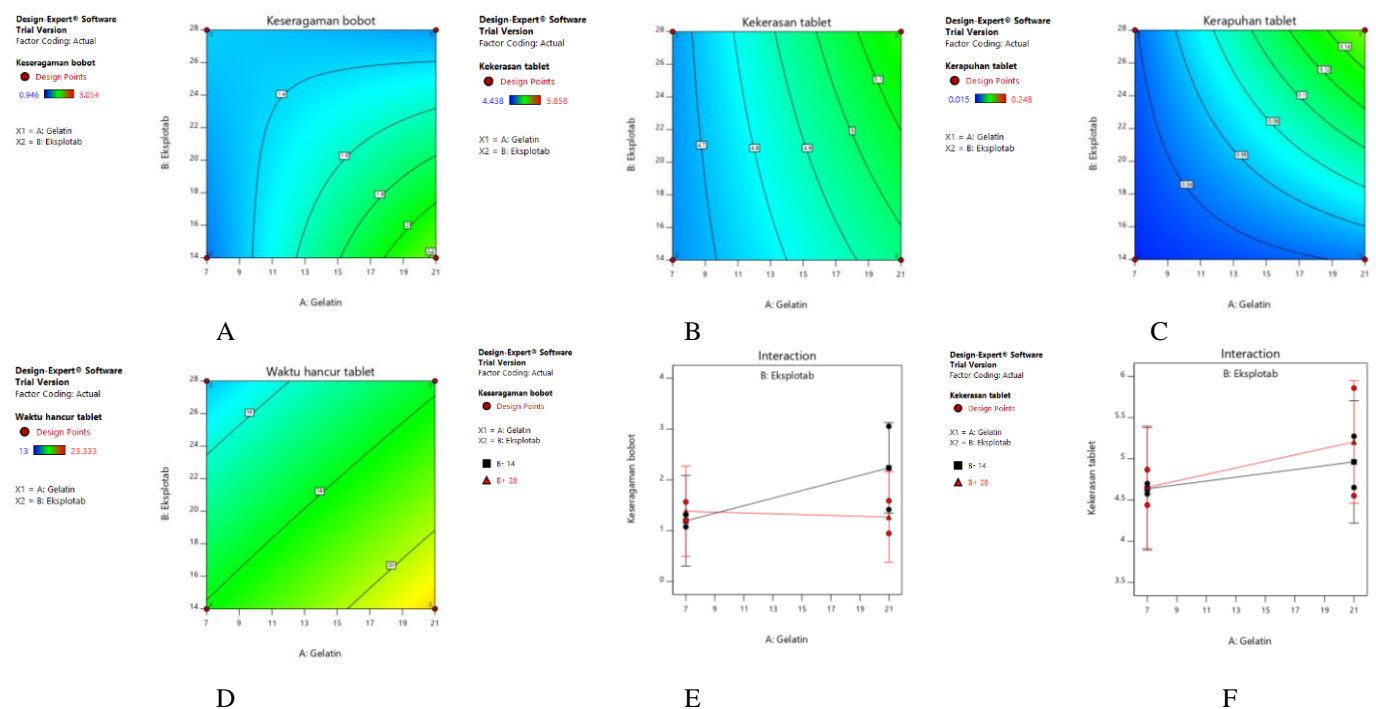
Berdasarkan persamaan *factorial design* (Tabel 8) dan *contour plot* gambar 5 (A) terlihat bahwa kombinasi gelatin level tinggi dengan eksplotab level rendah dapat meningkatkan kecepatan alir granul (area merah), sedangkan kombinasi gelatin level rendah dengan eksplotab level tinggi dapat menurunkan kecepatan alir granul (area biru). Grafik interaksi (Gambar 5 D) menunjukkan bahwa semakin tinggi level eksplotab dan gelatin maka kecepatan alir granulnya meningkat. Pada parameter sudut diam, berdasarkan persamaan Tabel 8 dan *contour plot* gambar 5 (B) terlihat bahwa kombinasi gelatin level rendah dengan eksplotab level tinggi dapat meningkatkan sudut diam granul (area hijau), sebaliknya kombinasi gelatin level tinggi dengan eksplotab level rendah dapat menurunkan sudut diam granul (area biru). Grafik interaksi (Gambar 5 E) menunjukkan bahwa semakin tinggi level eksplotab dan gelatin menyebabkan sudut diamnya menurun.

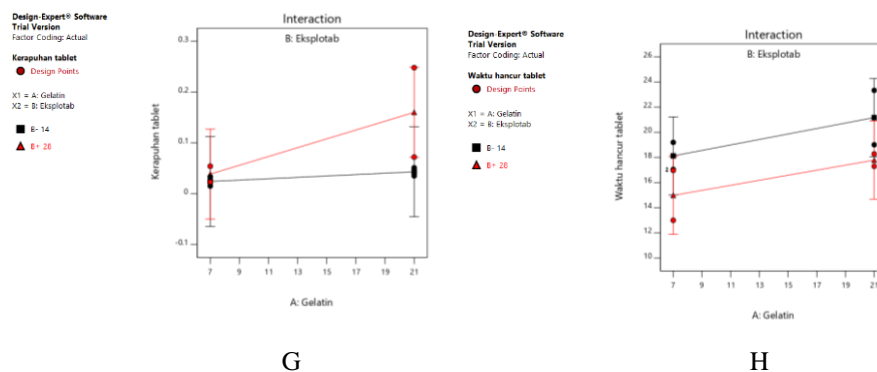
Pada uji pengetapan, berdasarkan persamaan *factorial design* (Tabel 8) dan *contour plot* gambar 5 (C) menunjukkan kombinasi gelatin level tinggi dengan eksplotab level tinggi dapat meningkatkan pengetapan granul (area hijau), sedangkan kombinasi gelatin level rendah dengan eksplotab level tinggi dapat menurunkan pengetapan granul (area biru), hal serupa juga terjadi pada

gelatin level tinggi dengan eksplotab level rendah. Pada grafik interaksi (Gambar 5 E) terlihat bahwa semakin besar penambahan eksplotab dan gelatin dapat meningkatkan pengetapan granul.

Berdasarkan hasil diatas maka hal ini disebabkan oleh sifat masing-masing eksipien yang berinteraksi dan proses granulasinya. Sifat alir serbuk dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ukuran partikel, bentuk partikel, keadaan tekstur permukaan partikel dan kandungan lembab (Hadisoewignyo and Fudholi, 2013). Gelatin merupakan serbuk kasar (Podczec, 2009) sehingga menyebabkan daya kohesif dari granul menurun, selain itu gelatin memiliki daya ikat yang kuat yang menyebabkan sifat alir granul meningkat (Siregar and Wikarsa, 2010). Eksplotab memiliki ukuran partikel yang halus, bentuk partikel *sferis* (Young, 2009) dan bersifat *free flowing* (Edge and Miller, 2006). Bentuk partikel yang bulat dapat memperbaiki sifat alir dibandingkan bentuk partikel yang tidak beraturan. Adanya proses granulasi basah menyebabkan adanya interaksi antara gelatin dan eksplotab yang dapat memperbaiki sifat alir serbuk, memperbaiki kompaktibilitas serbuk yang menyebabkan terbentuk jembatan padat akibat adanya penambahan bahan pengikat sehingga kohesivitas serbuknya meningkat (Hadisoewignyo and Fudholi, 2013). Kecepatan alir granul meningkat menunjukkan bahwa sifat alir granulnya bagus maka hal tersebut juga mempengaruhi sudut diam dan pengetapan dari granul.

3.6.2 Sifat Fisik Tablet





Gambar 6. *Countor plot* Gelatin dan Eksplotab Terhadap (A) Keseragaman Bobot (CV%) (B) Kekerasan Tablet (kg), (C) Kerapuhan Tablet (%), (D) Waktu Hancur Tablet (menit). Grafik Interaksi Hubungan Antara Level Gelatin dan Eksplotab Terhadap (A) Keseragaman Bobot (CV%) (B) Kekerasan Tablet (kg), (C) Kerapuhan Tablet (%), (D) Waktu Hancur Tablet (menit)

Keterangan: Keseragaman Bobot: Area biru, memenuhi persyaratan; Kekerasan tablet: Area biru, memenuhi persyaratan; Kerapuhan tablet: Area biru, memenuhi persyaratan; Waktu hancur tablet: Area biru, memenuhi persyaratan

Hasil persamaan *factorial design* (Tabel 8) dan gambar 6 (A) terlihat bahwa adanya kombinasi gelatin level tinggi dengan eksplotab level rendah dapat meningkatkan keseragaman bobot tablet (area hijau), sedangkan kombinasi antara gelatin level rendah dengan eksplotab level tinggi dapat menurunkan keseragaman bobot tablet (area biru). Grafik interaksi (Gambar 6 E) menunjukkan pada eksplotab level rendah dan gelatin level tinggi dapat meningkatkan keseragaman bobot tablet, sedangkan eksplotab level tinggi dengan gelatin level tinggi menurunkan sedikit keseragaman bobot tablet.

Hidayani (2014) menyebutkan bahwa kecepatan alir merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot. Apabila kecepatan alir granul baik, maka keseragaman bobot yang dihasilkan akan seragam. Hasil yang diperoleh pada uji kualitas granul menunjukkan hasil yang baik karena adanya pengaruh dari sifat masing-masing bahan, sehingga hal tersebut membuat keseragaman bobot tablet yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan.

Pada uji kekerasan tablet gambar 6 (B) terlihat bahwa dengan bertambahnya level gelatin dan eksplotab dapat meningkatkan kekerasan tablet (area hijau). Kombinasi gelatin level rendah dengan eksplotab level tinggi dapat menurunkan kekerasan tablet (area biru). Gambar 6 (F) menunjukkan bahwa semakin tinggi level eksplotab dan gelatin dapat meningkatkan kekerasan tablet.

Persamaan Tabel 8 parameter kerapuhan tablet dan *contour plot* gambar 6 (C) menunjukkan bahwa kombinasi gelatin dan eksplotab level tinggi dapat meningkatkan kerapuhan tablet (area hijau), sedangkan setiap penurunan level gelatin dan eksplotab mengakibatkan kerapuhan tablet

menurun (area biru). Pada grafik interaksi (Gambar 6 G) terlihat bahwa semakin tinggi level eksplotab dan gelatin menyebabkan kerapuhan tablet meningkat.

Pada uji waktu hancur tablet, berdasarkan persamaan Tabel 8 dan *contour plot* gambar 6 (D) menunjukkan bahwa adanya kombinasi gelatin level tinggi dengan eksplotab level rendah dapat meningkatkan waktu hancur tablet (area kuning), sebaliknya kombinasi gelatin level rendah dengan eksplotab level tinggi dapat menurunkan waktu hancur tablet (area biru). Pada gambar 6 (H) terlihat bahwa eksplotab level rendah dengan gelatin level tinggi dapat meningkatkan waktu hancur tablet, hal serupa juga terjadi pada eksplotab level tinggi dengan gelatin level tinggi.

Berdasarkan hasil kekerasan tablet, kerapuhan tablet dan waktu hancur tablet, hal tersebut tentu dipengaruhi juga oleh adanya interaksi masing-masing bahan yang memiliki sifat tertentu. Konsentrasi bahan pengikat yang digunakan dapat mempengaruhi kualitas granul yang dihasilkan, apabila terlalu sedikit tentu akan membuat granul rapuh, sebaliknya jika terlalu banyak akan menyebabkan granul terlalu keras. Selain itu, bahan pengikat adalah penentu terhadap keseragaman ukuran dan kekerasan tablet (Hadisoewignyo and Fudholi, 2013). Sehingga gelatin yang semakin tinggi membuat tablet semakin keras karena gelatin memiliki daya kohesi yang tinggi (Siregar and Wikarsa, 2010). Pada kerapuhan tablet, terlihat bahwa dengan bahan pengikat yang tinggi dan bahan penghancur yang rendah dapat meningkatkan kerapuhan tablet, hal ini dikarenakan oleh sifat dari gelatin yang berupa serbuk halus (*fines*), menurut Puspita *et al.* (2013) jumlah serbuk halus dan jumlah bahan pengikat berpengaruh terhadap kerapuhan tablet, sehingga apabila campuran bahan dengan jumlah serbuk halus banyak, maka kompaktibilitasnya akan meningkat. Pada uji waktu hancur, diketahui bahwa bahan penghancur merupakan faktor penting dalam proses hancurnya tablet. Eksplotab memiliki kemampuan mekanisme *swelling* yang cukup besar sehingga dapat membantu proses pecahnya tablet menjadi cepat (Edge and Miller, 2006). Sehingga semakin tinggi kadar eksplotab maka waktu hancur tablet semakin cepat.

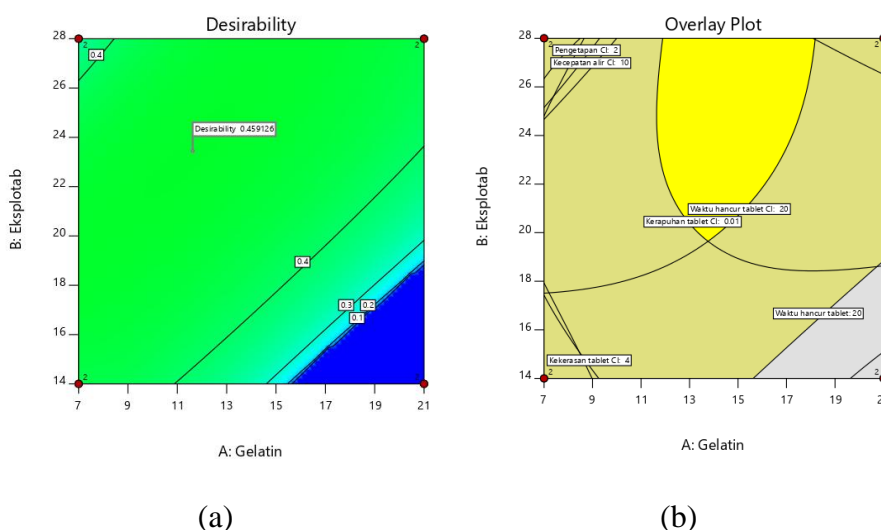
3.7 Penentuan Titik Optimum Tablet Ekstrak Bawang Dayak

Contour plot superimposed diperoleh berdasarkan penentuan titik optimum formula yang berasal dari penelusuran kualitas granul dan sifat fisik tablet menggunakan *factorial design* (Saputri, 2015). Masing-masing parameter diberi kriteria berdasarkan persyaratan standar tablet seperti yang tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Parameter kriteria uji kualitas granul dan sifat fisik tablet

| Parameter | Kriteria | Keterangan | Importance |
|-----------------------------|----------|-----------------|------------|
| Kecepatan alir (g/dt) | 10-20 | <i>Maximize</i> | +++ |
| Sudut diam (°) | 30-35 | <i>Minimize</i> | ++ |
| Pengetapan (%) | 2-8 | <i>Minimize</i> | ++ |
| Keseragaman Bobot (CV%) | 0,5-5 | <i>Minimize</i> | +++ |
| Kekerasan tablet (kg) | 4-8 | <i>In range</i> | +++ |
| Kerapuhan tablet (%) | 0,01-0,5 | <i>Minimize</i> | +++ |
| Waktu hancur tablet (menit) | 1-20 | <i>Minimize</i> | ++++ |

Berdasarkan *software Design Expert 11 (trial)* diperoleh hasil prediksi formula yang optimum, terdapat 5 formula optimum yang ditawarkan dengan nilai *desirability* yang bermacam-macam. Formula optimum yang dipilih yaitu formula dengan nilai *desirability* tertinggi.



Gambar 7. (a) *Contour plot desirability* tablet kombinasi Gelatin dan Eksplotab, (b) *Contour plot super imposed* tablet kombinasi Gelatin dan Eksplotab

Berdasarkan gambar 7 (b) diperoleh titik optimum pada daerah berwarna kuning yang menunjukkan bahwa daerah optimum terdapat pada formula dengan komposisi Gelatin 11,62 mg dan Eksplotab 23,45 mg dengan nilai *desirability* yang tinggi yaitu 0,459. Nilai *desirability* adalah suatu nilai yang menunjukkan kemampuan suatu program untuk memenuhi kriteria yang ditetapkan pada produk akhir, semakin mendekati angka 1, kemampuan suatu program untuk menghasilkan produk yang dikehendaki semakin sempurna (Raissi and Farsani, 2009), kemudian formula tersebut diverifikasi sesuai prosedur yang sama seperti F I hingga F VIII, lalu hasil verifikasi dibandingkan dengan hasil prediksi.

3.8 Hasil Uji Statistik Menggunakan SPSS

Analisis hasil verifikasi formula yang optimum dibandingkan dengan hasil prediksi berdasarkan *software Design Expert 11 (trial)* menggunakan metode *factorial design* diuji secara statistik menggunakan SPSS v.23 secara *one sample t-test* dengan taraf kepercayaan 95%.

Tabel 10. Hasil uji statistik menggunakan *one sample t-test*

| Uji | Hasil Prediksi | Hasil Verifikasi | Signifikansi (95%) | Kesimpulan |
|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|
| Kecepatan alir (g/detik) | 12,321 | 13,823 | 0,010 | Perbedaan Signifikan |
| Sudut Diam (°) | 32,566 | 31,544 | 0,190 | Perbedaan tidak signifikan |
| Pengetapan | 3,7187 | 4 | - | - |
| Keseragaman Bobot (CV%) | 1,406 | 1,225 | - | - |
| Kekerasan (kg) | 4,805 | 5,120 | 0,235 | Perbedaan tidak signifikan |
| Kerapuhan (%) | 0,062 | 0,047 | 0,558 | Perbedaan tidak signifikan |
| Waktu Hancur (menit) | 16,955 | 14,386 | 0,001 | Perbedaan signifikan |

Pada hasil yang tertera (Tabel 10) diperoleh uji sudut diam, kekerasan tablet, dan kerapuhan memiliki perbedaan yang tidak signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula yang optimum dengan formula verifikasi tidak berbeda jauh sehingga data yang didapatkan adalah data yang valid, sedangkan pada uji kecepatan alir, dan waktu hancur memiliki perbedaan yang signifikan.

3.9 Uji Aktivitas Antioksidan Tablet Ekstrak Bawang Dayak

Uji aktivitas antioksidan tablet ekstrak bawang Dayak dilakukan untuk melihat apakah terdapat penurunan aktivitas antioksidan yang disebabkan oleh adanya proses pembuatan tablet. Hasil ekstrapolasi pada konsentrasi 50 µg/mL persen inhibisi tablet ekstrak bawang dayak sebesar 45,771% sedangkan persen inhibisi tablet plasebo sebesar 1,220%. Berdasarkan persen inhibisi tablet plasebo maka terlihat bahwa kontribusi dari masing-masing eksipien untuk menghambat radikal bebas sangat kecil

4. PENUTUP

Kombinasi antara bahan pengikat gelatin dan bahan penghancur eksplotab dapat mempengaruhi kualitas granul serta sifat fisik tablet yaitu dapat meningkatkan kecepatan alir, sudut diam, pengetapan, kekerasan tablet, dan kerapuhan tablet tetapi dapat menurunkan keseragaman bobot, dan waktu hancur tablet. Berdasarkan hasil optimasi menggunakan *Design Expert 11 (trial)* menggunakan metode *Factorial Design* diperoleh formula tablet yang optimum yaitu Gelatin:Eksplotab masing-masing 11,62 mg:23,45 mg. Aktivitas antioksidan berasal dari ekstrak

bawang Dayak ditunjukkan dari persen inhibisi tablet ekstrak bawang Dayak yaitu 45,771% sedangkan persen inhibisi tablet plasebo sebesar 1,220%.

DAFTAR PUSTAKA

- ‘Ayyida K., 2014, Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan pada Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) dengan Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense* (BL.) Merr. et Perry) Varietas Delima, *Skripsi*, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Andarwulan, 2011, *Analisis Pangan*, dalam Kumalasari H., 2012, Validasi Metoda Pengukuran Kadar Air Bubuk Perisa Menggunakan *Moisture Analyzer* Halogen HB43-S, Sebagai Alternatif Metoda Oven dan *Karl Fischer*, *Thesis*, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ansel H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi Keenam, Diterjemahkan oleh Ibrahim, F., Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, p. 251-271.
- Badan POM RI, 2014, *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional No. 12*, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, p. 12.
- Bolton S. and Bon C., 2004, *Pharmaceutical Statistics, Practical and Clinical Applications*, 4th ed., Marcel Dekker, Inc, New York, p. 265-269, 506-510.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, p. 7.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, p. 285-295.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989, *Materia Medika Indonesia Jilid V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. p. 295.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, p. 31.
- Edge S. and Miller R.W., 2006, Sodium Starch Glycolate, Dalam Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn, M.E., eds. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press, London, p. 701–704.
- Fitri Y., Rosidah and Suwarso E., 2014, Effects of Inhibition Cell Cycle and Apoptosis of Sabrang Onion extract (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) on Breast Cancer Cells, *International Journal of PharmTech Research*, 6 (4), 1392–1396.
- Galingging R., 2009, Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Sebagai Tanaman Obat Multifungsi, *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 15 (3), 16–18.
- Hadisoewignyo L. and Fudholi A., 2013, *Sediaan Solida*, Pustaka Pelajar, Jakarta, p. 30, 31, 75, 82, 116-121, 235-237.
- Hidayani S., 2014, Optimasi Formula Tablet Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Bahan Pengikat Gelatin dan Bahan Penghancur Explotab Menggunakan Metode Factorial Design, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Karmini, Yuliet and Khumaidi A., 2014, Formulasi Tablet Antioksidan Bawang Hutan (*Eleutherine bulbosa* Mill.Urb), *Online Jurnal of Natural Scince*, 3 (December), 247–256.
- King R.E., 1984, *Dispensing of Medication*, 9th ed, Mack Publ. Co., p. 57.

- Kokil S.N., Patil P.R., Mahadik K.R. and Paradkar A.R., 2004, Effect of Molecular Weight of Hydrolyzed Gelatin on Its Binding Properties in Tablets: A Technical Note, *AAPS PharmSciTech*, 5 (3), e41.
- Kuntorini E.M. and Astuti M.D., 2010, Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.), *Sains dan Terapan Kimia*, 4 (1), 15–22.
- Mangal M., Thakral S., Goswami M. and Ghai P., 2012, Superdisintegrants : An Updated Review, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science Research*, 2 (2), 26–35.
- Phaniendra A., Jestadi D.B. and Periyasamy L., 2015, Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases, *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30 (1), 11–26.
- Podczcek F., 2009, Gelatin, Dalam Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn, M.E., eds. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*, Pharmaceutical Press, London, p. 277–281.
- Puspita P.A.P., Dewantara I.G.N.A., and Arisanti C.I.S., 2013, Formulasi Tablet Parasetamol Kempa Langsung Menggunakan Eksiipien *Co-Processing* dari Amilum Singkong *Partially Pregelatinized* dan Gom Akasia, *Jurnal Farmasi Udayana*, 2 (3), 1–7.
- Raissi S. and Farsani R.-E., 2009, Statistical Process Optimization Through Multi-Response Surface Methodology, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 51 (46), 267–271.
- Saputri S.A., 2015, Optimasi Formula Fast Disinterating Tablet Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Bahan Penghancur Explotab dan Bahan Pengisi Amilum, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Sharon N., Anam S. and Yuliet, 2013, Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.), *Jurnal of Natural Science*, 2 (3), 111–122.
- Siregar C.J. and Wikarsa S., 2010, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet: Dasar-Dasar Praktis*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, p. 1, 33–37, 162, 542.
- Voigt R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh Soendani N.S., 5th ed., Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, p. 173–174, 206.
- Winarsi H., 2007, *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*, Kanisius, Yogyakarta, p. 19–20.
- Wuryaningtyas B.A., 2017, Optimasi Formula Tablet Ekstrak Daun Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan Bahan Pengikat Gelatin dan Bahan Penghancur Metil Selulosa Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Young P.M., 2009, Sodium Starch Glycolate, Dalam Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn, M.E., eds. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*, Pharmaceutical Press, London, p. 663–666.